

## PEMANASAN GLOBAL DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

Tuti Suryati, Fadliah Salim dan Titiresmi

Peneliti di Balai Teknologi Lingkungan  
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

### **Abstract**

*Global warming will have a negative impact on biodiversity. In contrast, the increase of population in the world has an effect to the need of biological resources for food, industry, medicine, etc. Human activities in several sectors, such as energy, forestry, agriculture, husbandry, and waste create a greenhouse effect. Greenhouse effects are due to a rise of greenhouse gases, such as CO<sub>2</sub> (carbon dioxide), CH<sub>4</sub> (methane), N<sub>2</sub>O (nitrogen dioxide), PFCS (perfluorocarbon), HFCS (hydrofluorocarbon), SF<sub>6</sub> (sulfurhexafluoride), and H<sub>2</sub>O (water vapor). Studies suggest that climate change may also cause the melting of polar ice-caps, rising sea levels, and a shift of season. Global climate change will also have a wide range of effects on human health, including a risk of infectious disease epidemics. Therefore, climate change is a seriously threat for the world and it is necessary to have a global agreement to combat the threat. In 2005, Kyoto Protocol was agreed and The Clean Development Mechanism (CDM) is a the Kyoto Protocol's mechanism aimed at helping industrialized countries meet their greenhouse gas reduction targets. The CDM is also meant to help developing countries achieve sustainable development, including facilitating the transfer and/or development of low-emission technologies. Long term collective efforts are needed to combat and adapt with adverse effects of global warming, especially for the extinction of biological diversity.*

**Key words** : *global warming, biodiversity, greenhouse effect, greenhouse gases, Kyoto protocol, Clean Development Mechanism.*

### 1. PENDAHULUAN

Isu pemanasan global (*global warming*) dan punahnya keanekaragaman hayati (*biodiversity*) selalu hangat dibicarakan karena berdampak serius terhadap kehidupan manusia di bumi. Pemanasan global terjadi karena adanya efek rumah kaca. Panas dari matahari terperangkap di atmosfer bumi oleh gas rumah kaca (GRK), seperti karbondioksida (CO<sub>2</sub>) yang dihasilkan dari penggunaan bahan bakar fosil untuk kendaraan bermotor dan pembangkit listrik serta kebakaran

hutan, dinitro oksida (N<sub>2</sub>O) yang dihasilkan dari pemakaian pupuk buatan dan gas yang dihasilkan dari proses produksi beberapa industri, **gas metan** (CH<sub>4</sub>), **sulfurheksaflorida** (SF<sub>6</sub>), **perflorokarbon** (PFCs), **hidroflorokarbon** (HFCs)<sup>(1)</sup>, dan uap air (H<sub>2</sub>O). Pemanasan global menyebabkan terjadinya perubahan seperti meningkatnya suhu air laut, sehingga penguapan di udara pun meningkat, serta berubahnya pola curah hujan dan tekanan udara. Adanya perubahan ini menyebabkan terjadinya perubahan iklim.

Apabila efek rumah kaca tidak segera ditangani, maka pada tahun 2100 diprediksikan temperatur atmosfer akan meningkat 1,5-4,5°C. Hal itu akan mengakibatkan permukaan air laut naik, sehingga dapat menenggelamkan daerah pesisir pantai dan pulau-pulau kecil. Selain itu, kenaikan suhu permukaan bumi akan mengakibatkan kegagalan panen, kelangkaan air, banjir, dan kekeringan. Dampak lainnya dapat mengakibatkan musnahnya berbagai jenis keanekaragaman hayati<sup>(2)</sup>. Padahal jumlah penduduk dunia terus berkembang. Diperkirakan, perkembangan kepadatan penduduk dunia akan menjadi 10 milyar jiwa pada tahun 2030 dari 6 milyar jiwa tahun 2000. Hal ini akan berdampak pada kebutuhan dunia akan sumberdaya hayati untuk bahan pangan, bahan pakan, bahan baku industri, bahan obat-obatan, bahan kosmetika, bahan pemuliaan, dan bahan untuk pengelolaan lingkungan itu sendiri<sup>(3)</sup>.

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara yang memiliki *megadiversity*, karena menempati peringkat pertama di dunia dalam kekayaan spesies mamalia (646 spesies, 36 persen endemik), peringkat pertama untuk kupu-kupu berekor (*swallowtail butterflies*), total 121 spesies yang telah teridentifikasi, 44 persen endemik, peringkat ketiga untuk reptil (lebih dari 600 spesies), keempat untuk burung (1603 spesies, 28 persen endemik), kelima untuk amfibi (270 spesies) dan ketujuh untuk tumbuhan berbunga. Namun kekayaan yang dipunyai Indonesia tersebut tidak berarti apa-apa karena fakta menunjukkan dalam dekade terakhir kerusakan alam dan keanekaragaman hayati Indonesia meningkat pesat, jauh lebih pesat dibanding dengan upaya untuk melindunginya. Bahkan Bank Dunia sendiri sudah menempatkan Indonesia sebagai salah satu negara yang terancam kepunahan biodiversitas<sup>(4)</sup>.

Oleh karena itu, diperlukan keterlibatan berbagai pihak untuk lebih peduli terhadap lingkungan untuk

menyelamatkan bumi. Kita perlu bekerja secara kolektif dalam jangka panjang untuk mencegah dampak negatif dari pemanasan global ini. Untuk itu, dibutuhkan persamaan pemahaman mengenai pemanasan global dengan segala dampak yang ditimbulkan dari semua kalangan masyarakat. Tulisan ini mencoba memaparkan pengertian dari pemanasan global dan keanekaragaman hayati beserta berbagai dampak yang dapat ditimbulkan dari pemanasan global terhadap keanekaragaman hayati.

## **2. PENGERTIAN PEMANASAN GLOBAL DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI**

### **2.1 Pemanasan Global**

Pemanasan Global adalah meningkatnya temperatur rata-rata bumi sebagai akibat dari akumulasi panas di atmosfer yang disebabkan oleh Efek Rumah Kaca<sup>(5)</sup>. Efek Rumah Kaca adalah fenomena menghangatnya bumi karena radiasi sinar matahari dari permukaan bumi, yang kemudian dipantulkan kembali ke angkasa dan terperangkap oleh "selimut" dari gas-gas CO<sub>2</sub> (karbon dioksida), CH<sub>4</sub> (metana), N<sub>2</sub>O (nitrogen dioksida), PFCS (perfluorokarbon), HFCS (hidrofluorokarbon), SF<sub>6</sub> (sulfurheksafluorida), dan uap air (H<sub>2</sub>O). Gas-gas tersebut dinamakan sebagai Gas Rumah Kaca (GRK)<sup>(5)</sup>. Diistilahkan dengan efek rumah kaca, karena peristiwanya mirip dengan yang terjadi di dalam rumah kaca yang biasa digunakan untuk kegiatan pertanian dan perkebunan untuk menghangatkan tanaman di dalamnya. Panas yang masuk ke dalam rumah kaca tidak dapat menembus keluar kaca, sehingga menghangatkan seisi rumah kaca tersebut. Semakin banyak jumlah gas rumah kaca yang berada di atmosfer, maka semakin banyak pula panas matahari yang terperangkap di permukaan bumi, sehingga suhu bumi pun menjadi semakin panas. Dengan perkataan lain, Efek Rumah Kaca menyebabkan terjadinya pemanasan global

yang dapat menyebabkan perubahan iklim. Perubahan iklim adalah perubahan suhu, tekanan udara, angin, curah hujan, dan kelembaban sebagai akibat dari pemanasan global.

Gas Rumah Kaca meningkat di atmosfer disebabkan oleh kegiatan manusia di berbagai sektor, seperti: energi, kehutanan, pertanian, peternakan, dan sampah. Pemanfaatan bahan bakar fosil secara berlebihan dalam berbagai kegiatan, seperti minyak bumi, batubara, dan gas, merupakan penyebab utama adanya emisi GRK ke atmosfer. Contoh kegiatan manusia yang meningkatkan emisi GRK tersebut, antara lain: pembangkit listrik, penggunaan alat-alat elektronik, seperti: AC, TV, komputer, penggunaan kendaraan bermotor dan kegiatan industri. Untuk menghasilkan energi sebesar 1 kWh, pembangkit listrik yang menggunakan minyak bumi dan gas alam menghasilkan emisi GRK sekitar 798 dan 581 gram CO<sub>2</sub>, sedangkan yang menggunakan batubara emisinya sekitar 940 gram CO<sub>2</sub><sup>(1)</sup>.

Kegiatan manusia di sektor kehutanan seperti pengrusakan hutan, penebangan hutan, dan perubahan kawasan hutan menjadi bukan hutan, menyebabkan lepasnya sejumlah emisi GRK yang sebelumnya disimpan di dalam pohon. Hutan adalah *carbon sink* yang dapat menyerap dan mengubah CO<sub>2</sub> menjadi O<sub>2</sub>. Dari sektor pertanian, emisi GRK dihasilkan dari sawah yang tergenang, pemanfaatan pupuk, pembakaran padang sabana, dan pembusukan sisa-sisa pertanian. Menurut *The First National Communication*, emisi GRK di sektor pertanian ini hanya 8%, tetapi menghasilkan emisi gas metana (CH<sub>4</sub>) tertinggi dibandingkan dengan sektor lainnya<sup>(1)</sup>.

Untuk sektor peternakan, emisi GRK berupa gas metana (CH<sub>4</sub>) dilepas dari kotoran ternak yang membusuk. Gas metana juga dilepas dari sampah, walaupun jumlahnya lebih kecil dibandingkan dengan

yang dihasilkan dari sektor kehutanan dan energi. Diperkirakan 1 ton sampah padat menghasilkan 50 kg gas metana (CH<sub>4</sub>). Dengan adanya kenaikan jumlah penduduk setiap tahunnya, diperkirakan pada tahun 2020 sampah yang dihasilkan per hari sekitar 500 juta kg atau 190 ribu ton/tahun, yang berarti pada tahun 2020 Indonesia akan mengemisikan gas metana (CH<sub>4</sub>) ke atmosfer sebesar 9500 ton<sup>(1)</sup>.

## 2.2 Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati (*biological diversity*) adalah keragaman kehidupan dalam semua bentuk, tingkat, dan kombinasi, yang terbagi atas 3 (tiga) tingkatan, yaitu; keanekaragaman genetik (*genetic diversity*), keanekaragaman spesies (*species diversity*), dan keanekaragaman ekosistem (*ecosystem diversity*). Keragaman genetik adalah keragaman dan frekuensi terdapatnya gen dan atau cadangan genetik yang berbeda yang ada dalam makhluk hidup. Variasi genetik ini sangat beragam pada tiap spesies. Keragaman spesies adalah keragaman dan frekuensi terdapatnya spesies yang berbeda, sedangkan keragaman ekosistem adalah keragaman dan frekuensi terdapatnya ekosistem yang berbeda<sup>(5,6)</sup>.

Keanekaragaman hayati juga didefinisikan sebagai berikut<sup>7</sup>: "*Biological Diversity is a comprehensive term encompassing the entire variety of nature-all species of plants, animal, and micro-organisms as well as the ecosystem of which they are part, including both of the number and frequency of ecosystem, of species, and of genes in a given assemblage. It is generally considered from three aspects-genetic diversity, species diversity, and ecological diversity*".<sup>(7)</sup>

Keanekaragaman hayati merupakan sumberdaya hayati yang dapat dikomersialisasikan oleh negara pemiliknnya. Keberadaan keanekaragaman hayati dapat

terancam apabila pemanfaatannya tidak memperhatikan lagi kondisi lingkungan hidup dengan hanya memperhatikan segi komersialisasinya saja. Ada 6 (enam) penyebab hilangnya keanekaragaman hayati, yaitu : (1) populasi penduduk yang meningkat yang berakibat langsung pada konsumsi sumberdaya alam; (2) penyempitan spektrum produk yang diperdagangkan dalam bidang pertanian, kehutanan, dan perikanan; (3) sistem dan kebijakan ekonomi yang tidak memberi penghargaan kepada lingkungan dan sumberdayanya, seperti perubahan fungsi lahan pertanian menjadi wilayah pemukiman; (4) ketidakadilan dalam kepemilikan, pengelolaan, dan penyaluran keuntungan dari penggunaan dan pelestarian sumberdaya hayati; (5) kurangnya pengetahuan dan penerapan tentang keanekaragaman hayati; dan (6) sistem hukum dan kelembagaan yang mendorong eksploitasi<sup>(6)</sup>.

### **3. DAMPAK PEMANASAN GLOBAL TERHADAP KEANEKARAGAMAN HAYATI**

Perubahan iklim sebagai akibat dari pemanasan global terjadi secara perlahan, sehingga dampaknya akan sangat terasa oleh generasi mendatang. Perubahan iklim akan mengakibatkan mencairnya es di kutub, meningkatnya permukaan air laut, terjadi pergeseran musim, dan perubahan distribusi dari penyakit infeksi tertentu. Permukaan air laut diperkirakan akan naik 9-88 cm pada tahun 2100, yang akan berdampak negatif terhadap *coastal ecosystem*, seperti keberadaan hutan mangrove<sup>(8)</sup>. Pemanasan global dapat menyebabkan makhluk hidup untuk berpindah ke lintang yang lebih sejuk atau tempat yang lebih tinggi. Akan tetapi untuk makhluk tertentu yang hidup di pegunungan atau pulau, kemungkinan tidak bisa berpindah ke mana-mana lagi, yang dapat mengakibatkan kepunahan lebih dari sejuta spesies hewan pada tahun 2050<sup>(6)</sup>.

Penambahan konsentrasi CO<sub>2</sub> di udara akan menaikkan kecepatan pertumbuhan tanaman, karena CO<sub>2</sub> merupakan bahan untuk terjadinya fotosintesis. Ini berakibat menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman bila unsur hara dan kelembahan tanahnya memadai. Akan tetapi, kenaikan CO<sub>2</sub> dapat pula berakibat negatif terhadap nilai nutrisi daun bagi binatang herbivora<sup>(6)</sup>.

Untuk memperkirakan efek dari perubahan iklim, para ilmuwan memperhatikan climatic envelope dari suatu spesies, yaitu kisaran temperatur, curah hujan, dan parameter iklim lainnya dimana spesies tersebut tumbuh/hidup. Apabila daerah tersebut menjadi lebih panas, lokasi geografik dari *climatic envelope* bergeser. Spesies tersebut akan mengikuti *climatic envelope*-nya ke daerah yang lebih dingin dan lebih lembab, biasanya ke daerah selatan. Sebagai contoh, treeline dekat Mount Hotham di Victorian Alps-Australia, dilaporkan telah naik ke latitude 40 meter<sup>(9)</sup>. Untuk kasus-kasus tertentu, akibat pemanasan global, migrasi ini tidak mungkin terjadi seperti pygmy possum di Australia. Tanah di daerah baru tidak sesuai dan lingkungannya tidak mendukung untuk hidup, seperti adanya barrier geografik dan kompetisi dengan spesies lain yang sudah ada di area tersebut<sup>(9)</sup>.

Hilangnya spesies mengakibatkan kemampuan fungsi ekosistem di daerah tersebut berkurang, yang berarti akan lebih banyak terjadi degradasi lahan, perubahan produktivitas pertanian, dan penurunan kualitas air yang digunakan oleh manusia<sup>(9)</sup>. Sebaliknya, apabila diversitas spesies bertambah, berarti kemampuan ekosistem akan bertambah, seperti : kesuburan tanah terpelihara, air diperairan menjadi bersih, proses polinasi pada tanaman lebih baik, dan menjadi buffer bagi hama dan penyakit. Hal ini disebut sebagai *ecosystem function* atau *ecosystem services*.

Para ilmuwan memperkirakan bahwa pemanasan global merubah pola sirkulasi udara di atas Samudera Pasifik dan iklim sepanjang daratan, sehingga akan mempengaruhi kehidupan tanaman. Hasil penelitian di Uganda, area total untuk menanam kopi robusta akan berkurang secara drastis apabila suhu naik 2°C. Areal yang tersisa hanya di dataran yang lebih tinggi, karena areal lainnya sudah terlalu panas untuk ditanami kopi robusta. Oleh karena itu, akibat pemanasan global ini akan sangat mempengaruhi perekonomian negara berkembang yang tergantung pada 1 atau 2 produk pertanian<sup>(10)</sup>.

Di Indonesia, perubahan iklim akan menyebabkan kenaikan temperatur dan perubahan musim dan naiknya permukaan air laut, sehingga mempunyai dampak terhadap sektor pertanian, kehutanan, perikanan, dan kesehatan<sup>(1)</sup>. Disebutkan bahwa Indonesia akan mengalami penurunan curah hujan di kawasan Selatan, sebaliknya kawasan Utara akan mengalami peningkatan curah hujan. Hal ini berarti bahwa kawasan yang curah hujannya turun, sistem tanam pertaniannya akan rusak, khususnya tanaman yang tidak memiliki potensi resistan terhadap kekeringan, serta terjadi pula krisis air untuk menopang kehidupan (air bersih) dan infrastruktur pembangkit listrik turbin. Selain itu, adanya perubahan kualitas dan kuantitas air, dapat mempunyai dampak negatif terhadap biota air, seperti ikan, katak, dan kura-kura. Di sisi lain, peningkatan curah hujan kawasan tersebut akan mengalami ancaman banjir yang merusakkan sarana dan prasarana serta lahan-lahan basah<sup>(11)</sup>. Untuk sektor kehutanan, adanya pemanasan global, memberikan kondisi ideal untuk terjadinya kebakaran hutan, yang dapat melenyapkan berbagai spesies beserta ekosistemnya<sup>(12)</sup>. Pada tahun 1997-1998, telah terjadi kebakaran hutan di Indonesia seluas 10 juta ha, 80% kejadian tersebut terjadi di lahan gambut. Padahal, lahan gambut adalah penyerap emisi karbon terbesar di dunia.

Akibat peristiwa ini, sebanyak 0,81-2,57 gigaton karbon dilepaskan ke atmosfer<sup>(13)</sup>.

Akibat adanya kenaikan temperatur permukaan air laut dapat menyebabkan terjadinya pemutihan karang (*coral bleaching*). Pada tahun 1997/1998, telah terjadi peristiwa pemutihan karang secara luas di beberapa wilayah di Indonesia, seperti bagian timur Sumatera, Jawa, Bali, dan Lombok. Di Kepulauan Seribu, 90-95% terumbu karang yang berada hingga kedalaman 25 meter mengalami kematian akibat pemutihan karang. Sementara itu, di Bali Barat pemutihan karang menyerang 75-100% tutupan karang<sup>(13)</sup>. Karang hidup bersimbiose dengan algae *zooxanthellae*, yang memberikan warna spektakular pada karang. Sebagai akibat dari kenaikan temperatur dan adanya polusi, algae *Zooxanthellae* tidak hidup di karang, sehingga menyebabkan terganggunya pertumbuhan karang dan akhirnya terjadi pemutihan karang<sup>(6)</sup>.

#### **4. UPAYA DALAM MENGATASI DAMPAK PEMANASAN GLOBAL TERHADAP KEANEKARAGAMAN HAYATI**

Perubahan iklim berefek pada keanekaragaman hayati. Keduanya tidak dapat dianggap sebagai masalah lokal atau regional, melainkan sudah menjadi masalah global. Dunia internasional menyadari akan pentingnya menjaga kelangsungan keanekaragaman hayati. Isu perubahan iklim sebagai akibat dari pemanasan global mulai menjadi perhatian dalam agenda politik internasional pada tahun 1980-an. Pada tahun 1988, *World Meteorological Organization* (WMO) dan *United Nations Environment Programme* (UNEP) mendirikan *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), sebuah lembaga yang terdiri dari para ilmuwan seluruh dunia yang bertugas meneliti fenomena perubahan iklim serta kemungkinan solusi yang harus dilakukan. Laporan IPCC tahun 1990,



menegaskan bahwa perubahan iklim merupakan sebuah ancaman serius bagi seluruh dunia dan untuk itu diperlukan adanya kesepakatan global untuk mengatasi ancaman tersebut. Kemudian, pada tahun yang sama, Majelis Umum PBB membentuk sebuah komite, *Intergovernmental Negotiating Committee* (INC), untuk melakukan negosiasi perubahan iklim sampai pada pembuatan Kerangka Kerja Konvensi Perubahan Iklim (*Framework Convention on Climate Change/ FCCC*). Tahun 1992, INC mengadopsi sebuah konvensi yang dikenal dengan Konvensi PBB untuk Perubahan Iklim (*United Nations Framework Convention on Climate Change/ UNFCCC*). Konvensi tersebut dinyatakan telah berkekuatan hukum tahun 1994, setelah diratifikasi oleh 50 negara. Konvensi Perubahan Iklim ini mempunyai tujuan utama untuk menstabilkan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer sampai pada tingkat aman, sehingga tidak membahayakan sistem iklim global. Pada konvensi ini, negara-negara peserta dibagi dalam 2 (dua) kelompok, yaitu negara maju yang terdaftar di dalam Annex I (dikenal dengan negara Annex I) serta negara berkembang yang tidak terdaftar di dalam Annex I (dikenal dengan negara non-Annex I).

Kemudian pada tahun 1995, diadakan sebuah *Conference of the Parties* (COP), atau pertemuan tahunan negara-negara penandatanganan Konvensi Perubahan Iklim, yang diselenggarakan di Berlin, Jerman. COP 1 ini ditujukan untuk mendapatkan kesepakatan bersama mengenai langkah-langkah yang akan diambil sehubungan dengan masalah perubahan iklim serta untuk mengadopsi sebuah protokol yang dapat memperkuat komitmen negara-negara Annex I. Konvensi membentuk Badan Pembantu Tetap (*Standing Subsidiary Body*), yaitu *Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice* (SBSTA). Dalam melaksanakan kegiatannya, SBSTA juga memanfaatkan jasa IPCC serta lembaga ilmiah lainnya<sup>(14)</sup>.

Pada pertemuan COP 3 tahun 1997, negara maju yang secara historis telah lebih dahulu mengemisikan GRK ke atmosfer melalui kegiatan industrinya, menolak untuk memberi komitmen yang berarti. Sementara negara berkembang merasa belum mampu untuk menurunkan emisi GRK-nya karena dianggap akan menghambat proses pembangunan di negaranya. Akhirnya, pada pertemuan COP 3 ini dihasilkan sebuah kesepakatan yang mengikat secara hukum dengan komitmen yang lebih tegas dan detail. Kesepakatan ini kemudian dikenal dengan Protokol Kyoto. Protokol ini juga didasari dengan prinsip '*common but differentiated responsibilities*'. Protokol ini mewajibkan secara hukum negara maju atau negara Annex I untuk mengurangi emisi GRK-nya rata-rata sebesar 5,2% dari tingkat emisi tahun 1990 pada periode tahun 2008 - 2012. Perbincangan menjadi lebih hangat ketika pada pertemuan yang berlangsung di Bonn tahun 2001, Amerika Serikat menyatakan menolak untuk ikut dalam protokol karena dianggapnya cacat dan dapat membahayakan perekonomian. AS juga mempermasalahkan beberapa negara berkembang penting yakni India dan Cina, tidak mengambil bagian yang berarti dalam protokol tersebut<sup>(15)</sup>. Protokol ini akan berkekuatan hukum 90 hari setelah diratifikasi paling tidak oleh 55 negara dan harus mewakili 55% total emisi negara-negara Annex I. Pada tahun 2005, Protokol Kyoto akhirnya berkekuatan hukum setelah diratifikasi oleh 148 negara, dimana 111 diantaranya adalah negara Annex I<sup>(1)</sup>.

Salah satu mekanisme dalam Protokol Kyoto adalah Mekanisme Pembangunan Bersih (*Clean Development Mechanism*) yang biasa disingkat CDM. Pada mekanisme ini negara maju dapat menurunkan emisi gas rumah kacanya (emisi karbon) dengan mengembangkan proyek ramah lingkungan yang dapat menurunkan emisi gas rumah kaca di negara berkembang. Mekanisme ini pada dasarnya merupakan perdagangan karbon,

dimana negara berkembang dapat menjual kredit penurunan emisi gas rumah kaca kepada negara Annex I, yaitu negara maju yang memiliki kewajiban untuk menurunkan emisi. CDM membantu negara-negara Annex I untuk memenuhi target pengurangan emisi rata-rata mereka sebesar 5,2% di bawah tingkat emisi tahun 1990, sesuai dengan ketentuan di dalam Protokol Kyoto. Dengan adanya mekanisme CDM diharapkan dapat mendorong munculnya proyek-proyek ramah lingkungan, yang terbukti dapat menurunkan emisi GRK di negara berkembang. Proyek tersebut akan dinilai, divalidasi dan diverifikasi sampai akhirnya berhasil mendapatkan sertifikat pengurangan emisi atau CER (*Certified Emission Reductions*) yang dikeluarkan oleh Badan CDM Internasional, yaitu *Executive Board* (EB).

Sejak Protokol Kyoto berlaku pada tahun 2005, Uni Eropa, Kanada, dan Jepang telah menawarkan dana pembangunan proyek ramah lingkungan. Bank Dunia telah menghimpun US\$ 800 juta *Prototype Carbon Fund* (PCF) untuk membiayai proyek ramah lingkungan di negara berkembang. India dan Cina menerima sekitar 40 persen dana PCF itu. Indonesia tergolong tertinggal, padahal potensi karbon yang dapat dijual Indonesia cukup besar. Menurut Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, sampai dengan 2012 potensi karbon yang dapat dijual lewat CDM 24 juta ton per tahun dari sektor energi dan 23 juta ton per tahun dari sektor kehutanan<sup>(16)</sup>.

Tahun 2007 ini negara-negara di seluruh dunia membuat strategi adaptasi atas dampak besar yang ditimbulkan pemanasan global, seperti badai, kekeringan, banjir dan naiknya permukaan air laut, sekaligus bersama-sama berkomitmen mengurangi emisi gas rumah kaca<sup>17</sup>. Pemerintah Indonesia telah membuat strategi adaptasi nasional dengan Kementerian Lingkungan Hidup (KLH) Bidang Adaptasi Perubahan Iklim. Telah diformulasikan

rancangan strategi adaptasi nasional yang strategi implementasinya melibatkan 6 kelompok kerja: mitigasi, transfer teknologi, mekanisme pembiayaan, *post Kyoto Protocol*, kehutanan, dan energi.

## 5. PENUTUP

Banyaknya permasalahan yang ditimbulkan akibat adanya perubahan iklim, khususnya bagi keberadaan keanekaragaman hayati untuk kelangsungan hidup manusia membutuhkan keterlibatan banyak pihak, baik nasional maupun internasional. Adanya pertemuan-pertemuan ilmiah dan pertemuan para penentu kebijakan adalah tindakan yang tepat untuk menyatukan pikiran dan tindakan dalam menghadapi masalah ini.

Kegiatan yang terkait isu dampak pemanasan global terhadap keanekaragaman hayati tidak dapat berjalan jika hanya dilakukan oleh pemerintah dan ilmuwan saja. Seluruh masyarakat baik laki-laki maupun perempuan, swasta, LSM, semuanya harus terlibat dalam kegiatan ini. Seperti pada proses pengembangan proyek CDM yang telah diuraikan di atas, disyaratkan adanya partisipasi dari masyarakat disekitar proyek atau pihak-pihak lain yang terkait dengan proyek tersebut untuk menjamin bahwa proyek tersebut tidak akan memberikan dampak negatif bagi masyarakat lokal<sup>(1)</sup>.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Vincenzo, D. 2006. Pemanasan Global dan Perubahan Iklim, What's that?? <http://www.mailarchive.com/ateis@yahogroups.com/msg02499.html>.
2. Anonim. 2007. Peduli Global Warming Bagikan Bibit Pohon. <http://www.its.ac.id/berita.php?nomer=3573>.
3. Salim, F. 2004. Permasalahan dan Upaya Konservasi Sumberdaya Hayati Indonesia. *Jurnal Pembangunan Daerah* I (8): 10-15.

4. Anonim. <http://www.sinarharapan.co.id/berita/0210/23/ipt01.html>.
5. Satriago, H. 1996. *Istilah Lingkungan Untuk Manajemen*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
6. Anonim. [http://www.wwf.or.id/index.php?fuseaction=whatwedo.climate\\_law\\_faq&language=i](http://www.wwf.or.id/index.php?fuseaction=whatwedo.climate_law_faq&language=i).
7. McNeely, JA. 1992. *Ekonomi dan Keanekaragaman Hayati*. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
8. Anonim. 2006. Pemanasan Global Ancaman Terbesar bagi Kehidupan. [http://www.geografiana.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=849&Itemid=54](http://www.geografiana.com/index.php?option=com_content&task=view&id=849&Itemid=54)
9. Anonim. 2005. **Impact of global warming on biodiversity**. <http://www.science.org.au/nova/091/091key.htm>.
10. Anonim. Crop Production in A Changing Climate. <http://www.unep.org/geo/yearbook/yb2006/067.asp>.
11. Muhammad, A. 2007. Sumber: Laporan Kelompok Kerja II IPCC dan Dampak Pemanasan Global pada Indonesia. <http://satudunia.oneworld.net/article/view/149106/1>.
12. Anonim. **Kebakaran Hutan dan Lahan**. [http://www.wwf.or.id/index.php?fuseaction=whatwedo.forest\\_fire&language=i](http://www.wwf.or.id/index.php?fuseaction=whatwedo.forest_fire&language=i).
13. Anonim. 2007. Media perlu mengingatkan: sudah saatnya Indonesia beradaptasi dengan dampak ekstrim pemanasan global. <http://www.wwf.or.id/index.php?fuseaction=press.detail&language=i&id=PRS1178125126>.
14. Murbaintoro, T. 2004. Perubahan Iklim dan Keanekaragaman Hayati. Dalam RTM Sutamihardja (ed). *Perubahan Lingkungan Global*. Institut Pertanian Bogor.
15. Handadhari, T. 2004. Diskusi Panel Tindak Lanjut Ratifikasi Protokol Kyoto. <http://www.dephut.go.id/temp/index2.php?lempar=dlspphp&&idlempar=128&&flag=1>.
16. Khudori. 2007. Perubahan Iklim dan Pohon Uang. <http://www.tempointeraktif.com/hg/nasional/2007/04/25/brk,20070425-98721,id.html>.
17. Anonim. 2007. Media perlu mengingatkan: sudah saatnya Indonesia beradaptasi dengan dampak ekstrim pemanasan global. <http://www.wwf.or.id/index.php?fuseaction=press.detail&language=i&id=PRS1178125126>.